

⑫ 公開特許公報(A) 平4-126342

⑤ Int. Cl.⁵
H 01 J 29/50

識別記号 庁内整理番号
7354-5E

⑬ 公開 平成4年(1992)4月27日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全19頁)

⑭ 発明の名称 電子銃およびその電子銃を備えた陰極線管

⑮ 特 願 平2-243740

⑯ 出 願 平2(1990)9月17日

⑰ 発 明 者 御 園 正 義 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場
内

⑱ 発 明 者 窪 岡 淳 千葉県茂原市早野3618番地 日立デバイスエンジニアリン
グ株式会社内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 武 顕次郎

明 細 書

1. 発明の名称

電子銃およびその電子銃を備えた陰極線管

2. 特許請求の範囲

- 主レンズを構成する電極対の軸方向対向部間に形成される電界が、非回転対称分布を持つ電子銃において、

前記電極対の各電極の内部に、電子ビームに対するレンズ作用が、略々回転対称となる電界補正部を備えたことを特徴とする電子銃。

- 請求項1において、

前記主レンズを構成する電極対の軸方向対向部に形成される電子ビーム通過孔の形状を、非回転対称形としたことを特徴とする電子銃。

- 請求項1において、前記主レンズを構成する電極内に非円形状の電子ビーム通過孔を備えたことを特徴とする電子銃。

- 請求項2において、

前記主レンズを構成する電極内に非円形状の電子ビーム通過孔を備えたことを特徴とする電

子銃。

- 主レンズを構成する集束電極と陽極の対向部に形成される電界が、非回転対称分布を持つ電子銃において、

前記主レンズの略々中間から陽極に至る間に、電子ビームに対して略々回転対称な発散または集束作用を及ぼす電界補正部を前記陽極の内部に備えると共に、

前記集束電極の内部、かつ前記対向部から光軸方向に離れる方向に、前記光軸と直交し互いに直角な二方向で集束作用を異ならせる電界補正部を備えたことを特徴とする電子銃。

- 請求項5において、

前記主レンズを構成する集束電極および陽極内に非円形状の電子ビーム通過孔を備えたことを特徴とする電子銃。

- 請求項1、2、3、4、5または6の何れかに記載の電子銃を備えた陰極線管。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、螢光面の全域においてバランスした優れたフォーカス特性と、螢光面上での電子ビームスポット径が小さく、良好な解像度を得ることのできる電子銃とこの電子銃を備えた陰極線管に関する。

〔従来の技術〕

複数の電極から成る電子銃と偏向装置および螢光面を少なくとも備える陰極線管において、該螢光面の中心部から周辺部にわたって良好な再生画像を得るための手段としては従来から様々な技術が提案されている。

例えば、特公昭58-103752号公報に開示されているように、主レンズを構成する電極に非円形の電子ビーム通過孔を具備させたものがある。

この構造の電子銃では、非点収差補正の適正化と電子ビームの螢光面での静的収差の適正化を両立させることが困難なため、実際には、陰極電極内部にのみ電界補正板を設置して非点収差補正を行っている。

特公平1-36225号公報に開示のものでは、主レンズを構成する電極の電子ビーム通過孔を円形とし、主レンズを構成する負電極と陽極から成る電極対の陽極側のみで非点収差を補正している。

前記特公平1-36225号公報に開示された構造において、さらに、陽極の内部に設置した非点収差補正部の構造が該陽極に設けた電子ビーム通過孔の径より狭い範囲で、3電子銃のインライン配列方向に延びるスロットとし、このスロットを金皿板で形成したものが、特公平2-1344号公報に開示されている。

また、実開昭50-18164号公報には、主レンズを構成する各電極の内側に、電界補正のための「コ字形」の補助電極を備えた電子銃が開示されている。

そして、特公昭60-7375号公報には、陽極内の螢光面に近い箇に、インライン配列方向と平行な方向に切り起こした電界補正部を設け、負電極にはインライン配列方向と直角な方向にお

上記において、非点収差補正を必要とする理由には二つあり、その一つは、現行の3個の電子銃をインライン配列したカラー陰極線管ではコンバーゼンス回路を簡便化するために、非斉一な偏向磁界分布を用いているので、この偏向磁界の作用で陰極線管の画面周辺の解像度が低下するのを抑制するためである。

その二は、上記公報記載のような非円形の電子ビーム通過孔を電子ビームが通過する時に発生する非点収差を補正するためである。

特に、電子ビーム通過孔を上記公報に記載のような非円形状とした場合に、発生する非点収差は偏向磁界による解像度の低下を加速する作用を有している。

したがって、前記電界補正板による非点収差補正は大きく、実際には主レンズの球面収差に比較しても無視できない。

そのため、螢光面での電子ビームスポット径を、非円形の電子ビーム通過孔による電子レンズの拡大に見合う程は縮小できない。

いて、各電子ビーム通過孔の間に切り起こしを設けたものが開示されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

陰極線管におけるフォーカス特性の要求は、画面(螢光面)の全域で電子ビームの全電流域での解像度が良好で、かつ全電流域での画面全体の解像度の均一さである。

このような複数の特性を同時に満足させる電子銃の設計には高度な技術を要する。

上記特公昭58-103752号公報、特公平1-36225号公報、特公平2-1344号公報に開示の従来技術では、ネック径が限られた値以下の陰極線管に、主レンズを構成する電極対の電極間の電界分布が非回対称ではあるが、電子光学的に回対称な大口径と等価の電子レンズを持つ電子銃を用いて、螢光面上の電子ビームスポット径を縮小して解像度を向上するために、非回対称電界による電子ビーム軌道の歪みを補正する手段として、主レンズを構成する電極のうち、陽極にのみ電界補正部を設置して、この補正部で

一挙に補正を行っている。

このため、電子銃の光軸付近の補正量と光軸から離れた位置の補正量のバランスを取ることが難しく、この電界の歪みにより、各電子ビーム軌道の補正量に過不足が生ずる結果、螢光面上での電子ビームスポット径を十分に縮小できないという問題がある。

したがって、本発明の第1の目的は、電子銃の光軸付近の補正量と光軸から離れた位置の補正量のバランスをより適正化することによって、電界の歪みを緩和し、螢光面上の電子ビームスポット径をより縮小して、螢光面上の解像度を向上させた電子銃およびこの電子銃を備えた陰極線管を提供することにある。

また、非回転対称分布の電界を有する主レンズを用いた電子銃では、螢光面上での電子ビームスポット形状を整えるための電界補正機構を備えることが不可欠である。

しかし、この電界補正機構を設置する部位およびその構造は、陰極線管として品質が良く、かつ

適正価格の製品を市場に供給するために、生産性の高いものであることが必要であるが、上記従来技術では電界補正を陽極において1挙に行うものであるために、その設置個所を補正効果が最も大きい部位に、かつ補正効果が最も大きくなる構造とすることが不可欠である。

このような、補正効果が最も大きい部位、かつ補正効果が最も大きくなる構造は、必然的に電界変化に鋭敏であるので、使用部品は高精度で、かつ設置精度も高精度を要求されることになり、結果的に生産性を阻害することになる。

したがって、本発明の第2の目的は、電極精度の公差を緩くしても特性にバラツキが少ない電子銃を提供することにある。

さらに、3個のインライン配列した電子銃を有するカラー陰極線管では、3個の電子銃から射出された電子ビームを、螢光面上で1点に集中する手段が必要である。

通常は、電子銃電極の構造により、予め集中させた3個の電子ビームスポットを、陰極線管ネッ

ク部に装着した磁石で更に高精度に集中させるようにしている。

上記の予め集中させる機構は、主レンズを構成する電極の対向部の光軸をオフセットしたり、上記電極内の電界を電子ビームの軌道が曲がるような分布とする、等の方法が採られる。

この方法による電子ビームの集中時には、必然的に電子レンズ中の電界が非回転対称となって、非点収差が発生する。

電子銃の設計上は、上記電子ビームの集中と同時に生ずる非点収差以外に、電子ビームの集中への影響が少なく、かつ非点収差の大幅な変更が可能な機能を併せ持つのが望ましい。

このような状況下では、実用上、電子ビームの集中と非点収差とは独立量として扱えるので、設計の自由度が増し、必要な特性をもつ電子銃の設計が容易になる。

したがって、本発明の第3の目的は、電子ビームの集中と非点収差とを独立に補正し、画面全域で適正にバランスのとれたフォーカス特性と、良

好な解像度を得ることのできる構造を備えた電子銃およびその電子銃を備えた陰極線管を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記本発明の第1の目的を達成するために、本発明は、主レンズを構成する電極の内部に、複数の電界補正機構を設置したことを特徴とする。

上記本発明の第2および第3の目的を達成するために、本発明は、主レンズを構成する電極の対向部に設置した3つの電子ビーム通過孔を分離する部分よりも前記対向部から光軸方向に離れる方向に、複数の電界補正機構を設置したことを特徴とする。

上記本発明の第1、第2および第3の目的を達成するために、本発明は、前記電界補正機構に、非回転対称の電子ビーム通過孔を設けたことを特徴とし、この電子ビーム通過孔は、3個の電子ビームそれぞれに電子ビーム通過孔を設けて成ること、および3個の電子ビームに共通の電子ビーム通過孔を設けて成ることを特徴とする。

(作用)

主レンズを構成する電極内部の複数箇所に非点収差補正機構を付与したことにより、従来技術における如き急激な非点収差補正を施すことによって生ずる蛍光面上での電子ビームスポット径の広がりを抑制することができる。

すなわち、電子ビームの光軸方向に沿って該電子ビームの軌道修正を徐々に施すことにより、前記光軸付近とその光軸から離れた位置での電界補正のバランスを適正化することができる。

その結果として、蛍光面上での電子ビームスポット径を縮小でき、蛍光面全域での解像度を向上できる。

また、主レンズを構成する電極対の対向部から光軸方向に離れる方向に、前記電極それぞれに電界補正機構を付与することによって、非点収差補正に用いる各電界補正機構の補正精度を緩和させることができる。

これにより、主レンズを構成する電極対の対向部付近に比較して、該対向部から離れる方向では

電界が弱くなり、電界補正機構の精度を低くしても形成される電界に与える影響が少なくなる。

電界補正機構を主レンズを構成する各電極に設置し、各電界補正機構ごとの補正量を少なくすることによって、電界補正機構それぞれの設置位置を前記対向部から光軸方向に沿って離すことが可能となり、製作精度基準を緩やかにすることが可能となる。

さらに、主レンズを構成する電極の対向部から離れた位置に電界補正機構を設置したことによって、3本の電子ビームの蛍光面上での集束と非点収差補正のための電界補正とが、実用上独立させることが可能となり、電子銃の設計の自由度が増大する。

そして、電界補正機構を主レンズを構成する電極対の対向部から離れた位置に設置しても、該対向部のシールド作用により非点収差補正が可能で、かつ電子ビームの集束への影響は無視できるものとなる。

なお、本発明において使用している「非回転対

称」とは、円の如く回転中心から等距離の点の軌跡で表されるものを以外を意味する。たとえば「非回転対称のビームスポット」とは非円形のビームスポットのことである。

(実施例)

以下、まず本発明による電子銃を用いたことによる陰極線管のフォーカス特性と解像度が向上されるメカニズムを説明する。

第20図はインライン型電子銃を包んだシャドウマスク方式カラー陰極線管の説明図であつて、107はネック、108はフアンネル、109はネック107に収納した電子銃、100は電子ビーム、111は偏向ヨーク、112はシャドウマスク、113は蛍光膜、114はパネル(画面)である(なお、以下では、蛍光膜113を被着したパネル114を蛍光面14と称する)。

同図において、この種の陰極線管は、電子銃09から発射された電子ビーム100を偏向ヨーク111で水平と垂直の方向に偏向させながらシャドウマスク112を通過させて蛍光膜113を蛍光

させ、この発光によるパターンをパネル114側から画像として観察するものである。

第21図は蛍光面の中央部で円形となる電子ビームスポットで蛍光面の周囲を発光させた場合の電子ビームスポットの説明図であつて、14は蛍光面、15は蛍光面14に形成される画面中央部でのビームスポット、16は画面の水平方向(X-X方向)端でのビームスポット、17はハロー、18は画面垂直方向(Y-Y方向)端でのビームスポット、19は画面対角方向(コーナ部)端でのビームスポットを示す。

最近のカラー陰極線管では、コンバーゼンス調整を簡略化するために水平偏向磁界をピンクツジョン形に、垂直磁界をバレル形にした非斉一磁界分布を用いている。

このような磁界分布のためと、蛍光面中央部とその周囲とでは電子ビームの軌道が異なることのためと、かつ蛍光面周辺部では電子ビームは蛍光膜に対して斜めに射突するために、蛍光面の周辺部では電子ビームによる発光スポットの形状は円

形ではなくなる。

同図に示したように、画面水平方向端におけるスポット16は中央部でのスポット15が円形であるのに対し横長となり、かつハロー17が発生する。

このため、水平方向のスポットの大きさが大となり、かつハローの発生でスポットの輪郭が不明瞭となつて解像度が劣化し画像品質を著しく低下させてしまう。

さらに、電子ビームの電流が少ない場合は、電子ビームの垂直方向の径が過剰に縮小してシャドウマスク12の垂直方向のピッチと光学的に干渉を起こし、モアレ現象を呈すると共に、画質の低下をもたらす。

また、画面垂直方向端におけるスポット18は、垂直方向の偏向磁界によつて電子ビームが上下方向（垂直方向）に収束されて楕つぶれの形状となると共に、ハロー17が発生して画質の低下をもたらす。

蛍光面14のコナ部での電子ビームスポット19は、上記スポット16のように横長となるのと、上

記スポット18のように楕つぶれになるのが相乗的に作用するのに加え、電子ビームの回転が生じ、ハロー17の発生はもとより、発光スポット径自身も大きくなって、著しい画質の低下をもたらす。

第22図は上記した電子ビームスポット形状の変形を説明する電子銃の電子光学系の模式図であつて、理解を容易にするために上記系を光学系に置き換えてある。

同図では、図の上半分を蛍光面の垂直方向（Y-Y）断面、下半分を蛍光面の水平方向（X-X）断面を示す。

そして、20, 21 はプリフォーカスレンズ、22は前段主レンズ、23は主レンズであり、これらプリフォーカスレンズ20, 21、前段主レンズ22、主レンズ23で第20図の電子銃09に相当する電子光学系を構成する。

また、24は垂直偏向磁界により生じるレンズ、25は水平偏向磁界により生じるレンズと偏向による電子ビームが蛍光面14に対して斜めに射突することにより見掛け上水平方向に引き延ばされるの

を等価的なレンズとして表したものである。

まず、陰極Kから射出され蛍光面14と垂直方向断面の電子ビーム27はプリフォーカスレンズ20と21の間で陰極Kから距離 l のところでクロスオーバーPを形成後、前段主レンズ22と主レンズ23で蛍光面14に向けて収束される。

偏向が零である蛍光面中央部では軌道28を過つて蛍光面14に射突するが、蛍光面周辺部では垂直偏向磁界により生じるレンズ24の作用で軌道29を過つて楕つぶれのビームスポットとなる。

さらに、主レンズ23には球面収差があるので、一部の電子ビームは軌道30のように、蛍光面14に達する前に焦点を結んでしまう。これが前記第21図に示したような蛍光面の垂直方向端部のスポット18のハロー17やコナ部のスポット19のハロー17が発生する理由である。

一方、陰極Kから射出された画面と水平方向断面の電子ビーム31は、上記垂直方向断面の電子ビーム27と同様に、プリフォーカスレンズ20, 21、前段主レンズ22、主レンズ23により収束され、偏

向磁界の作用が零である蛍光面中央部では軌道32を過つて蛍光面14に射突する。

偏向磁界が作用する領域でも、水平偏向磁界によるレンズ25の発散作用のために軌道33を過つて横長のスポット形状となるが、水平方向にハローが発生することはない。

ただし、蛍光面14の中央部に比較して主レンズ23と蛍光面14との間の距離が大きくなるため垂直方向の偏向作用のない第21図の水平方向端部での電子ビームスポット16においても垂直方向の断面では蛍光面に到達する以前に一部の電子ビームは焦点を結ぶため、ハロー17が発生する。

このように、電子銃のレンズ系を、水平方向、垂直方向共に同一な系となる構造とした回転対称のレンズ系で、画面中央での電子ビームのスポット形状を円形にすると、画面周辺部での電子ビームのスポット形状は歪んでしまい、画質を著しく低下させる。

第23図は第22図で説明した蛍光面周辺部での画質の低下を抑制する手段の説明図である。

同図に示したように、侧面の垂直断面での主レンズ23-1の収束作用を水平断面での主レンズ23より弱くする。

これにより、電子ビームの軌道は垂直偏向磁界により生じるレンズ24を通過した後でも図示の軌道29のようになり、第22図に示したような極端な収縮は発生せず、またハローも生じなくなる。

しかし、蛍光面中央部での軌道28は、電子ビームのスポット径を増す方向にシフトする。

第24図は第23図に示したレンズ系を用いた場合の蛍光面14の電子ビームスポット形状を説明する模式図であつて、水平方向端部のスポット16、垂直方向端部のスポット18、コーナ部のスポット19、すなわち蛍光面周辺部でのスポットではハローが抑制されるので、これらの個所の解像度は向上する。

しかし、蛍光面中央部でのスポット15は、垂直方向のスポット径 d_Y が水平方向のスポット径 d_X より大きくなり、垂直方向の解像度は低下する。

したがつて、主レンズ23の侧面垂直方向と水平

方向の収束効果が異なつた構造の非回転対称電界系にすることは、画面全体の解像度を同時に向上させる目的からは根本的解決策とはならない。

以上の考察に基づき、本発明は前記した解決手段を設けることによって、電子ビームの収束と解像度を同時に向上させたものであり、以下、実施例を図面を参照して具体的に説明する。

第1図は本発明による電子銃の一実施例の説明図であつて、(a)は電子銃をその陽極側からみた正面図、(b)は電子銃をZ-Z軸(管軸)に沿って切断したX-X断面図である。

同図において、1はG、電極、2はG、電極、3はG、電極、4はG、電極、5はG、電極、6はG、電極、Kは陰極である。そして、G、電極3とG、電極5は収束電極(フォーカス電極)であり、G、電極6は陽極で、G、電極(収束電極)5とG、電極(陽極)6とから成る電極対の対向部で主レンズが形成される。

これらの各電極は、互いに適正な距離で離間されて図示しないビードガラスで保持される。

この電子銃の動作時には、G、電極2とG、電極4に抑制電源を、G、電極3とG、電極5にフォーカス電源を、G、電極6に陽極電源を、それぞれ接続し、G、電極1は接地される。

また、51はG、電極5のG、電極対向部、52はG、インナー電極、53はG、インナー電極52の開口部、54はG、電極補正板、55、56はG、電界補正板54の開口部、57、58はG、電極5の側壁部、59はG、電極5のG、電極4側電子ビーム通過孔である。

そして、61はG、電極6のG、電極対向部、62はG、インナー電極、63はG、インナー電極62の開口部、64はシールドカップ、65はG、電界補正板、66、67はG、電界補正板65の開口部である。

同図において、G、電極5のG、電極対向部51およびG、インナー電極52並びにG、電極6のG、電極対向部61及びG、インナー電極62が、主としてG、インナー電極52とG、インナー電極62の間の電界を決定し、G、インナー電

極52の内部で、かつG、電極対向部51から軸方向に離れる側の電界はG、電界補正板54で決定し、G、インナー電極62の内部で、かつG、電極対向部61から軸方向に離れる側の電界はG、電界補正板65で決定して主レンズを形成する。

第1図に示した構成では、G、電界補正板65はシールドカップ64の一部で代用している。

同図では、G、インナー電極52の開口部53とG、インナー電極62の開口部63は円形でなく、かつ、G、電極5のG、電極対向部51とG、電極6のG、電極対向部61も円形でないため、陰極線管の動作時、G、インナー電極52とG、インナー電極62の間に生じる電子ビームの収束及び発散作用は、インライン方向とインラインと直角方向とで異なるが、G、電極側ではG、電界補正板65の開口部66、67の形状並びにG、インナー電極62とG、電界補正板65の間の距離 l_2 を適正化することで、主レンズを通過する電子ビームの収束作用でインライン方向とインラインと直角方向の収束作用を一致させることがで

きる。

しかし、主レンズのインライン方向とインラインと直角方向の収束作用を一致させるG。電界補正板54の開口部の形状及び位置、G。電界補正板65の開口部の形状及び位置は一意的ではない。

例えば、G。電界補正板54の電界補正作用がゼロであっても、G。電界補正板65の電界補正作用を適宜な状態とすれば、主レンズのインライン方向とインラインと直角方向の収束作用を一致させることができる。

しかし、主レンズの機能は、陰極線管の蛍光面上により小さな電子ビームスポットを収束させることにあるので、単にインライン方向とインラインと直角方向の収束作用を一致させることのみにては不十分である。

一般的に、蛍光面上に、より小径な電子ビームスポットを収束させるためには、主レンズによる電子ビームの収束は可能な限り緩慢に行なうのがよい。

このような状態は、主レンズ内の電界が陰極線

管の管軸方向と主レンズの半径方向とに沿うか、かつ徐々に変化させることにより実現できる。

本発明によれば、これを実現することができるものである。

第1図では、前記したように、主レンズ内の電界の分布を滑らかに、かつ徐々に変化させるため、G。電極5の内部に電界補正板54を設け、G。電極6の内部にも電界補正板65を設けている。

G。電極5の内部では、電界補正板54の作用で、インライン方向とインラインと直角方向の電子ビームの収束作用を略々一致させていると共に、G。電極6の内部でも、電界補正板65の作用で、インライン方向とインラインと直角方向の電子ビームの収束作用を略々一致させている。

第2図は主レンズ系での電子ビームの収束および発散作用を従来技術との対比で説明する模式図であって、(a)は従来技術を、(b)は本発明を説明するもので、説明を容易にするために電子レンズ系を光学レンズ系で表現している。

同図において、光学系の中心軸Z-Z'の上方をインラインと直角方向(Y方向)の断面を、下方をインライン方向(X方向)の断面を示し、X方向とY方向の同様な作用をもつ箇所には、符号の後にXまたはYを付して示す。

そして、75は第1図におけるG。インナー電極52近傍での収束作用と等価な凸レンズであり、本実施例の場合はX断面に比し、Y断面の方が収束作用が弱い。76は第1図のG。インナー電極62近傍の発散作用と等価な凹レンズである。

さらに、85はG。電極5の内部に設けた電界補正板54によるG。インナー電極52近傍の収束作用を加速するのと等価な凸レンズ、86はG。電極6の内部に設けた電界補正板65によるG。インナー電極62近傍の発散作用を加速するのと等価な凹レンズである。

第2図(a)はG。電極のみに電界補正板65を設けた従来技術であって、この構成ではY断面の発散作用のみをもつ電界補正板65で一挙に補正を行なうものであるため、電界補正板65近

傍の電界に乱れが生じ、蛍光面14での電子ビームスポット径を小さくするのが困難である。

これに対し、第2図(b)の構成は、本発明によるものであり、G。電極5の内部にX断面のみ収束作用を持つG。電界補正板54と、Y断面のみ発散作用を持つG。電界補正板65とを用いている。

G。電界補正板54とG。電界補正板65の組み合わせによるX断面とY断面の系全体での収束作用は、上記(a)と等価となるようにする。

(b)では、2箇所で電界補正を施すことにより、(a)に比して電界補正板による電界の変化は緩やかで、電子ビーム軌道の歪みもより少ないので、蛍光面14上での電子ビームスポット径を(a)のそれよりも小さくできる。

前記第1図では、電界補正板54は板状の導体に3個の独立した開口部55、56を設け、電界補正板65も板状の導体に3個の独立した開口部66、67を設けている。

なお、電界補正板65は、シールドカップ64

の一部でも、またはシールドカップ64から独立した部品で形成してもよい。

第3図は第1図におけるG、電界補正板54の一例を示す(a)正面図、(b)(a)のX-X断面図であって、この電界補正板54は中央電子銃用(センター電子ビーム用)開口部55と脇電子銃用(サイド電子ビーム用)開口部56のインライン方向の開口幅W、およびW₂を持つ。

このW、およびW₂の具体的数値は主レンズ系全体の目標特性に応じて決定する。

特に、第1図のように中央電子銃と脇電子銃の構造が等しくない場合には、W、およびW₂は違った値となる。

第3図におけるインライン方向と直角な方向の開口幅h、も主レンズ系全体の目標特性に対して決定する。

ここでも、中央(センター)電子銃と脇(サイド)電子銃とで、上記開口幅h、の値が異なる場合もあり得る。

第4図は第1図におけるG、電極5の一例を示

す(a)正面図、(b)(a)のX-X断面図である。

同図において、電界補正板54はインナー電極52より更にG、電極対向部から離れる位置に設置する。

インナー電極52はインライン配列した3電子銃のうち、中央電子銃に相当する開口部53のインライン方向の径が短い楕円形であり、両脇電子銃に相当する部分の中央電子銃寄りには、やはりインライン方向の径が短い楕円形を成し、中央電子銃と離れる側には板状部分がなく、G、電極5の側壁部57の一部で代用している。

インナー電極52と電界補正板54の間の距離 l_1 は、インナー電極52の形状、インナー電極52とG、電極対向部間の距離、電子銃のフォーカス特性、蛍光面上での3電子銃から投射した電子ビームの断的集中、等の特性のバランスした状態を得る位置に設置する。

実際には、本発明では主レンズ系形成電極であるG、電極5とG、電極6の両方に各々電界補正板

54、65を設置するので、どちらかを単独に用いる場合に比べ、各電界補正板のそれぞれによる必要補正量は少ないため、インナー電極52と電界補正板54間の距離 l_1 は大きな値を取り得る。

このため、主レンズ系形成電界のうち、電界補正板は電子ビームのインライン方向とインライン方向と直角な方向との収束作用には影響が大であるが、蛍光面上での断的集中に関しては、インナー電極52のシールド作用によって影響は少ない。

また、このため、電子銃の設計時、電界補正板54の開口部の形状およびその設置位置は、電子ビームの収束作用と蛍光面上での3電子ビームの断的集中作用をほぼ独立した点として扱うことが可能となり、設計の自由度を著しく増すという利点がある。

第5図は第1図における電界補正板とインナー電極との間の距離(l_1 、または l_2)に対応する電子ビームの収束作用の関係の説明図であって、縦軸に両者間の距離(l_1 、または l_2)を、横軸に(インライン方向の最適収束電圧) - (インラ

インと直角方向の最適収束電圧)をとっている。

先ず、G、電極5の内部に設置する電界補正板54については、同図に示されたように、電界補正板54とインナー電極52との間の距離(l_1)の増加に伴い、収束作用への影響は減少する。

このことは、インナー電極52から離れた位置に電界補正板54を設置すれば電界補正板の精度に多少の誤差があっても、特性のバラツキへの影響が小さいことを示している。

また、電界補正板54の開口部の形状並びにインナー電極52との位置関係は、インナー電極52の形状、G、電極5とG、電極6間の距離、G、電極のG、電極との対向部の形状、求める電子銃の特性、等から決定する。

G、電極6の内部に設置する電界補正板65の仕様も、略々G、電極5内部に設置する電界補正板54と同様に決定する。

第6図はG、電極6の一例を説明する(a)シールドカップ64の正面図、(b)(a)のX-X断面図、(c)G、電極5側正面図、(d)

(c) の Y-Y 断面図である。

同図において、G₆ 電極 6 の内部に設置される電界補正板 6 5 の電子ビーム通過孔である開口部の形状は 3 個の矩形からなる。

以下、本発明による電子銃の各構成電極を順を追って説明する。

第 7 図は第 1 図における主要電極の説明図であって、(a) は G₂ 電極、(b) (c) は G₃ 電極、(d) は G₄ 電極の構造図である。

まず、同図 (a) において、G₂ 電極 2 の電子ビームの出口側 2 b の電子ビーム通過孔 2 c の周囲にインライン電子銃配列方向 X-X と平行な方向に長軸を有するスリット 2 d が設けられている。

このスリット 2 d の深さ D すなわち管軸方向の寸法、および管軸に直角な方向の寸法 W_s、W_a は、他の電極の特性を含めた陰極線管としての全体的なフォーカス特性の要求に見合うような仕様に決める。

この全体的なフォーカス特性の要求に見合うような仕様は必ずしも一意的なものではない。

(Y-Y) に長軸を有するスリット 4 d を設けている。

この場合も、上記 G₂、G₃ 電極と同様にスリット 4 d の深さと幅の寸法は他の電極のフォーカス特性を含めた陰極線管としての全体的なフォーカス特性の要求に見合うように決められるので、やはり一意的なものではない。

第 8 図、第 9 図、第 10 図、第 11 図、第 12 図、第 13 図は G₅ 電極 (象束電極) の種々の具体例を説明する構造図であって、各図の (a) は G₅ 電極 (陽極) 6 側からみた G₅ 電極 5 の正面図、(b) は (a) の X-X 断面図、(c) は電界補正板 5 4 の正面図、(d) は (c) の X-X 断面図である。

まず、第 8 図は電界補正板 5 4 に矩形の電子ビーム通過孔を形成すると共に、サイド電子ビーム通過孔 5 6 に電子ビームをインライン方向から挟むように、光軸 Z 方向に切り起こした立ち上げ部 5 4 1、5 4 2 を設けたものである。

この立ち上げ部は、サイド電子ビーム通過孔 5

同図 (b) は G₃ 電極 3 の電子ビーム入口 3 a に電子ビーム通過孔 3 c を包囲するスリット 3 d が設けられている。

このスリット 3 d は電子ビーム通過孔 3 c の周囲にインライン配列方向と直角な方向に長軸を有するスリットである (この例では、G₃ 電極 3 のカップ状電極の G₃ 電極側の側壁に凹部を形成してスリットとしている)。

また、このスリットの形は図示のものに限らず、長軸端が閉鎖した形状としてもよい。

上記 G₂ 電極と同様に、スリット 3 d の深さと幅の寸法は他の電極のフォーカス特性を含めた陰極線管としての全体的なフォーカス特性の要求に見合うように決められるので、やはり一意的なものではない。

なお、同図 (c) は同図 (b) の X-X 線に沿った断面図である。

同図 (d) は G₄ 電極 4 の詳細構造図であり、その電子ビーム出口 4 b の電子ビーム通過孔 4 c の周囲にインライン配列方向 X-X と直角の方向

6 の側方 5 4 1 の高さ H_s がセンター電子ビーム通過孔 5 5 側 5 4 2 の高さ H_c よりもインナー電極 5 2 方向に高く形成されている。

上記高さ H_s と H_c の値は、センター電子ビーム通過孔 5 5 とサイド電子ビーム通過孔 5 6 の X 方向の開口幅の大きさ、インナー電極 5 2 との距離およびその開口の形状と大きさ、および電子銃の特性全体から決定する。

第 9 図は前記第 8 図における電界補正板の形状を、サイド電子ビーム通過孔をそれぞれ包囲する如く曲面板状の立ち上げ部としたものである。

この曲面板状の立ち上げ高さを前記第 8 図のように、サイド電子ビーム通過孔 5 6 の側方で高くすることもできる。

第 10 図は電界補正板 5 4 にサイド電子ビーム通過孔 5 6 をインライン方向から挟む立ち上げ部 5 4 4 を設けると共に、インナー電極 5 2 の電子ビーム通過孔を 3 電子ビームについてそれぞれ円形孔としたものである。

第 11 図は第 10 図のインナー電極 5 2 の電子

ビーム通過孔 5 3 を矩形状孔（センター電子ビームについて矩形、サイド電子ビームについてコ字状）としたものである。

第 1 2 図は電界補正板 5 4 の立ち上げ部を各電子ビームについて、それぞれ独立の部材で構成したものであり、センター電子ビーム通過孔 5 5 に対して立ち上げ部 5 4 8 を、サイド電子ビーム通過孔 5 6 に対しては立ち上げ部 5 4 6 と 5 4 7 を設けたものである。

第 1 3 図は電界補正板 5 4 に設けた立ち上げ部 5 4 4 を、センター電子ビームとサイド電子ビームとでその間隔（X 方向幅）を異ならせたもので、図ではセンター用立ち上げ部の間隔 W_c をサイド用立ち上げ部の間隔 W_s より大きくしている。

第 1 4 図、第 1 5 図、第 1 6 図、第 1 7 図は G、電極（陰極）6 の前記 G、電極（収束電極）の実施例とは異なる種々の具体例を説明する構造図で、各図の（a）は陰極線管のスクリーン側からみた正面図、（b）は（a）の X-X 断面図、（c）は G、電極 5 側からみた正面図、（d）は

（c）の Y-Y 断面図である。

第 1 4 図は電界補正板 6 5 の開口を、センター電子ビームについて円形に、サイド電子ビームについては X 方向に長軸を持つ楕円形としたものである。

第 1 5 図は第 1 4 図における電界補正板 6 5 の開口を矩形状としたものである。

第 1 6 図は第 1 5 図における電界補正板 6 5 の開口を X 方向に長軸を持つ矩形としたものである。

第 1 7 図は第 1 5 図における電界補正板 6 5 の開口を 3 電子ビームについてそれぞれ円形の開口としたものである。

以上説明した G、電極を構成する電界補正板 6 5、およびインナー電極 6 2 の形状、寸法、および設置位置は、前記 G、電極と同様に、電子銃の要求特性に応じて適宜決定できるものである。

第 1 8 図と第 1 9 図は陰極線管の螢光面上での電子ビームスポット形状の説明図であって、両図共（a）は螢光面上でのスポットを、（b）は螢光面上の測定点である。

第 1 8 図は比較のために示す従来技術による電子銃を用いた場合の電子ビームスポット形状を、第 1 9 図は本発明による電子銃を用いた場合の電子ビームスポット形状を示す。

第 1 8 図と第 1 9 図を比較してみると、螢光面 1 4 のセンターにおける電子ビームスポット S_c については、本発明による第 1 9 図のものは従来の第 1 8 図のものより小径となっている。

さらに、螢光面 1 4 の周辺コーナ部の電子ビームスポット S_s については、第 1 9 図の本発明によるものは従来技術による第 1 8 図のものに比べて、そのコア部 C_o が小さくなっているのは勿論のこと、面質に大きく影響するハロー部 H_o が格段に小さくなっている。

精密な測定を行なったところ、本発明による電子ビームの螢光面上でのスポット径は、全体として従来のそれよりも約 1.0% 減少していることが分かった。

以上のように、主レンズを構成する収束電極と陰極電極の内部を電界補正構造とすることによつて、陰極線管の螢光面の全面において、バランスのとれたフォーカス特性を得ることができる。

以上、本発明の種々の具体例を説明したが本発明は上記の所謂 E-A-U-B 型電子銃に限るものではなく、(a)BPF 型、(b)UPF 型、(c)HI-FO 型（高フォーカス電圧 BPF）、(d)HI-UPF 型（高フォーカス電圧 UPF）、(e)B-U 型（BPF-UPF ハイブリッド型）、(f)TPF 型、等各種の形式の電子銃、その他の多段収束型電子銃、等種々の形式の電子銃の主レンズを形成する電極対のそれぞれの内部を電界補正構造とすることによつて陰極線管螢光面全域でのフォーカス特性をバランスよく向上させ、解像度の高い陰極線管を提供できる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、非点収差補正を、主レンズを形成する電極対の各々の電極で行うようにしたことにより、非点収差補正のための急激な電界の変化を電子ビームに与えることがない。

したがって、電子ビームの軌道に乱れが生じる

ことが少なくなり、螢光面上の電子ビームスポットの形状を小さくした解像度の高い陰極線管を提供できる。

すなわち、従来技術のように、主レンズを形成する電極の一個所のみ電界矯正板から成る電界矯正構造を設けた場合に比較して、螢光面上での電子ビームスポットの平均径を約10%縮小できる。

また、本発明によれば、非点収差矯正を主レンズの形成する電極対の対向部から光軸方向に離れた位置において、該電極対のおおのこの電極の内部に設置した電界矯正板から成る電界矯正構造を採用したことで、この電界矯正構造の精度を従来の約3分の1にすることができた。

さらに、本発明によれば、非点収差矯正を、主レンズを形成する電極対の対向部から光軸方向に離れた位置に該電極対それぞれに設置するため、上記電極対の対向部のシールド作用によって、電界矯正板の構造は3本の電子ビームを螢光面上で集中させる作用に対して、著しく粗とすることが

できる。

このため、電子銃の設計の自由度が増し、その設計が容易になるという大きな効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による電子銃の一実施例の説明図、第2図は主レンズ系での電子ビームの収束および発散作用を従来技術との対比で説明する模式図、第3図は第1図におけるG₁電界矯正板の一例の説明図、第4図は第1図におけるG₂電極の一例の説明図、第5図は第1図における電界矯正板とインナー電極との間の距離に対応する電子ビームの収束作用の關係の説明図、第6図はG₃電極の一例の説明図、第7図は第1図における主要電極の説明図、第8図、第9図、第10図、第11図、第12図、第13図はG₄電極の和々の具体例の説明図、第14図、第15図、第16図、第17図はG₅電極の和々の具体例の説明図、第18図と第19図は陰極線管の螢光面上での電子ビームスポット形状を従来技術と本発明とを対比

して示す説明図、第20図はインライン型電子銃を備えたシャドウマスク方式カラー陰極線管の説明図、第21図は螢光面の中央部で円形となる電子ビームスポットで螢光面の周囲を発光させた場合の電子ビームスポットの説明図、第22図は電子ビームスポット形状の変形を説明する電子銃の電子光学系の模式図、第23図は第22図で説明した螢光面周辺部での画質の低下を抑制する手段の説明図、第24図は第23図に示したレンズ系を用いた場合の螢光面の電子ビームスポット形状の説明図である。

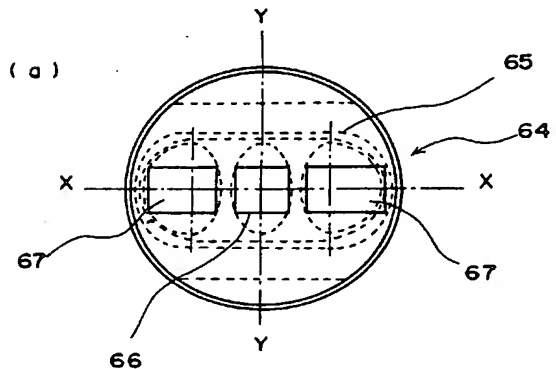
1 G₁ 電極、2 G₂ 電極、3 G₃ 電極 (収束電極)、4 G₄ 電極、5 G₅ 電極 (収束電極)、6 G₆ 電極 (陰極)、52, 62 インナー電極、54, 65 電界矯正電極。

代 理 人 弁 理 士 武

頭次郎

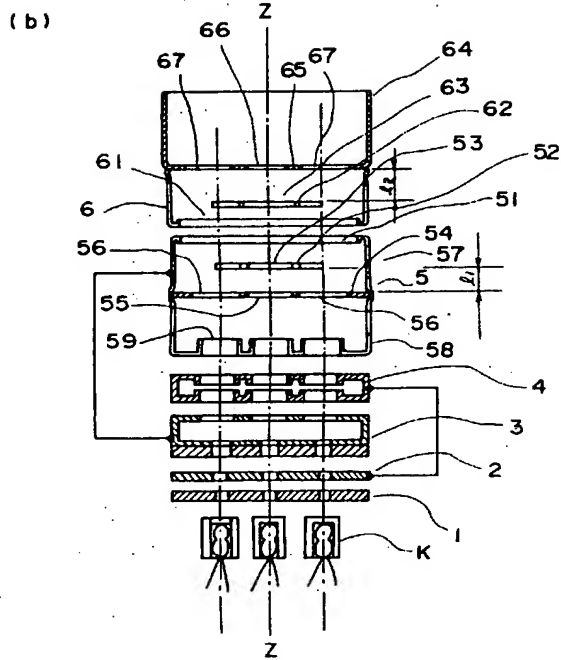


第 1 図(その1)

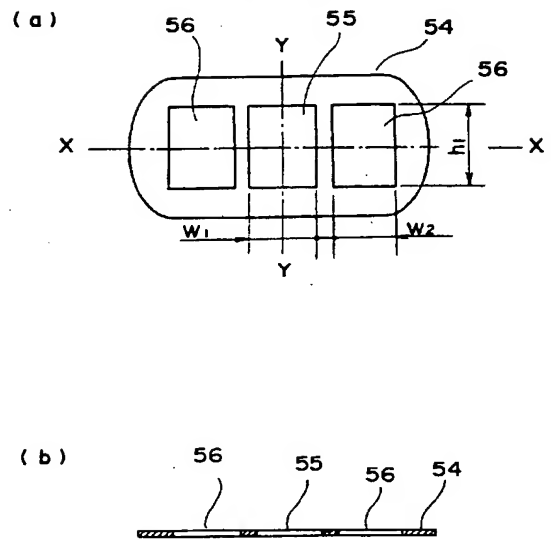


64: シールドカップ
65: G₆ 電界矯正板

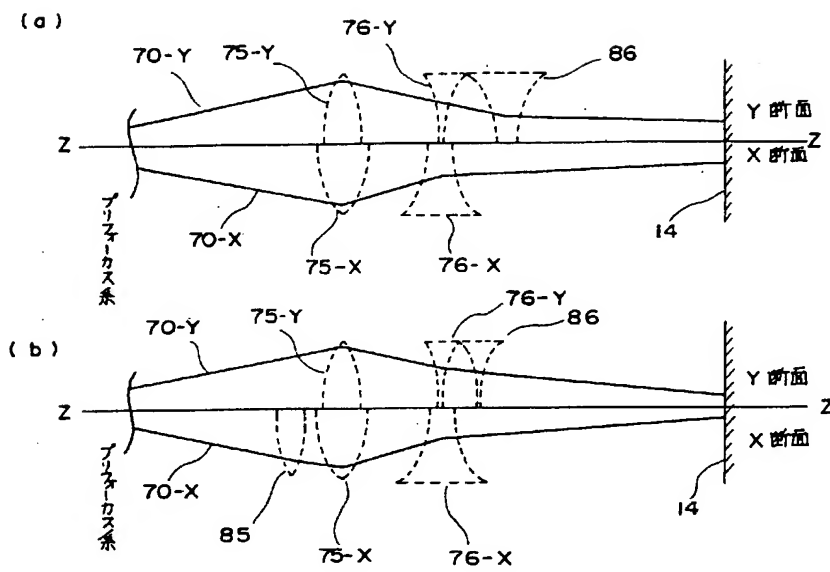
第 1 図 (その2)



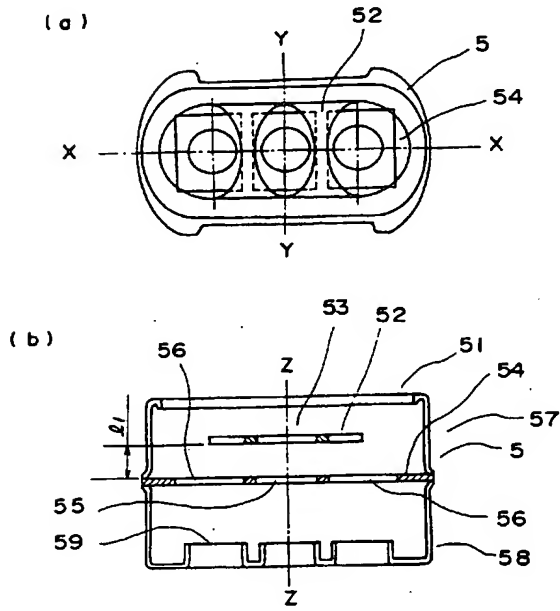
第 3 図



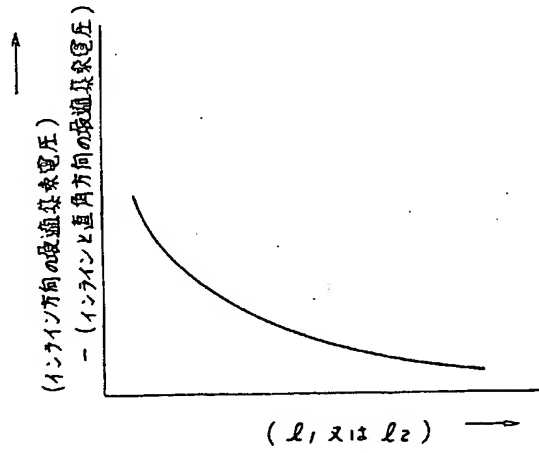
第 2 図



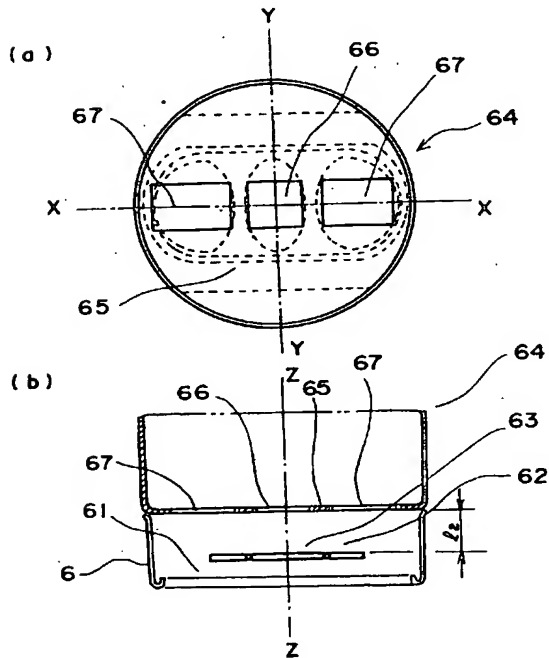
第 4 図



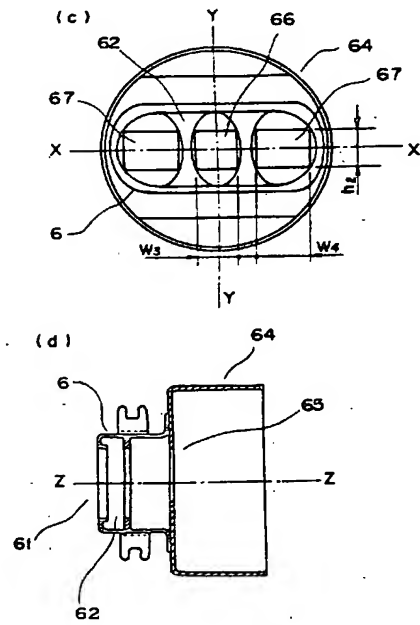
第 5 図



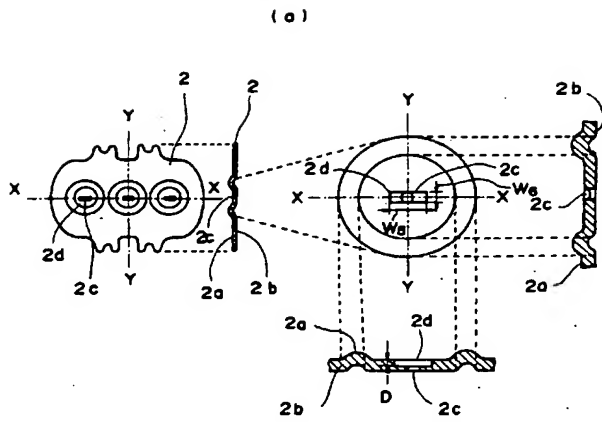
第 6 図 (xの1)



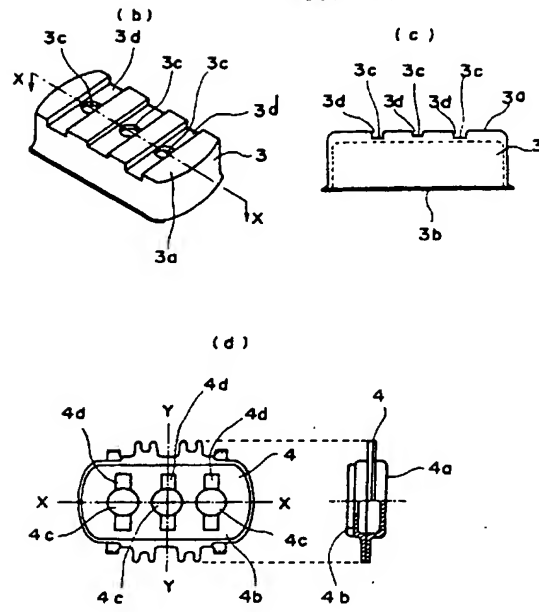
第 6 図 (xの2)



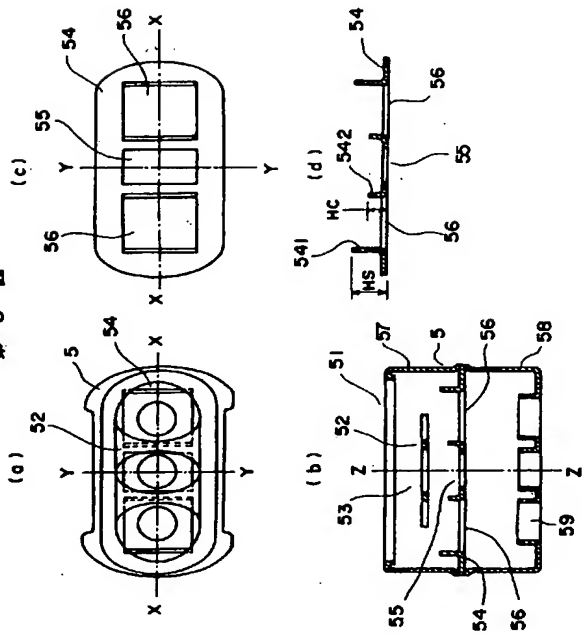
第 7 図 (X 1)



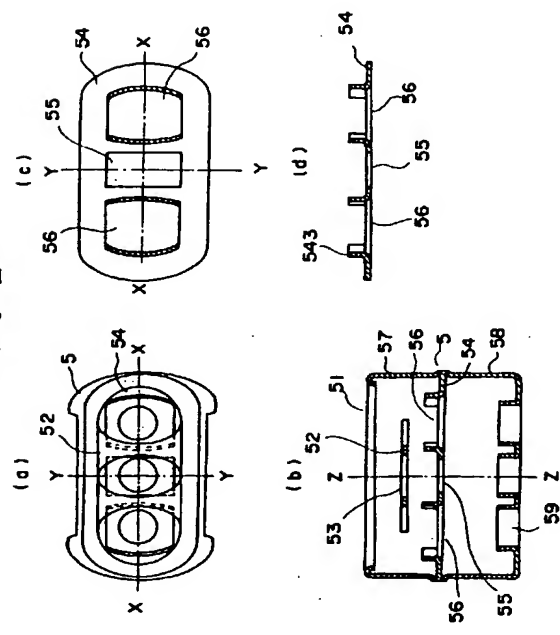
第 7 図 (X 2)



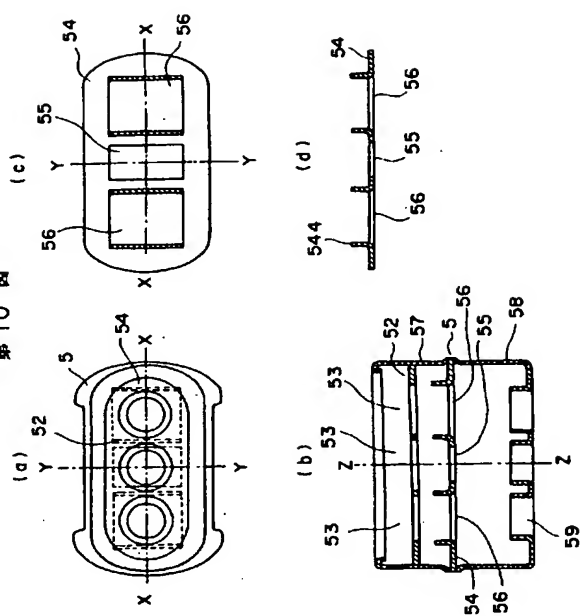
第 8 図



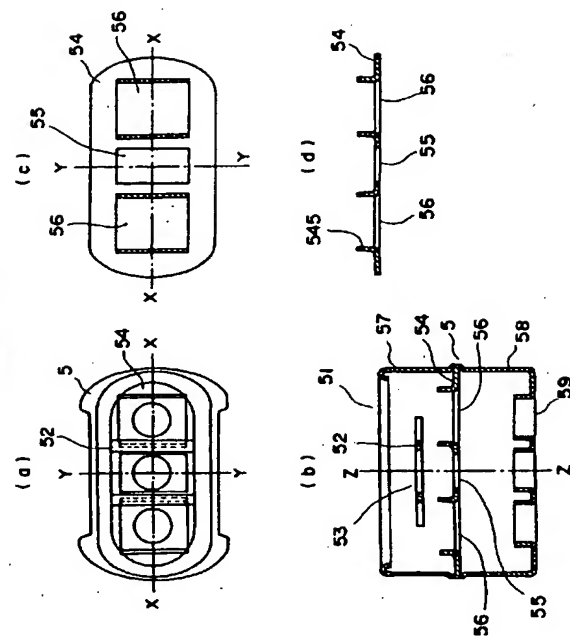
第 9 図



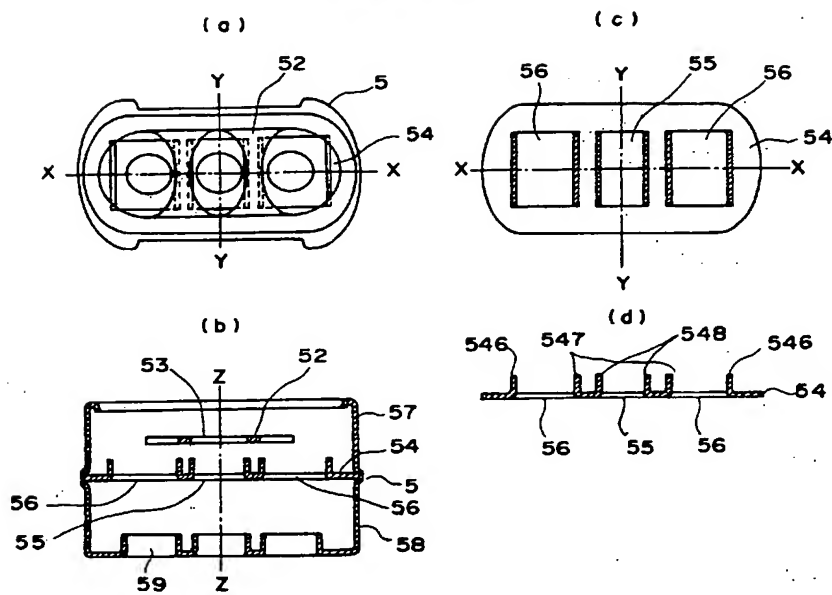
第 10 図



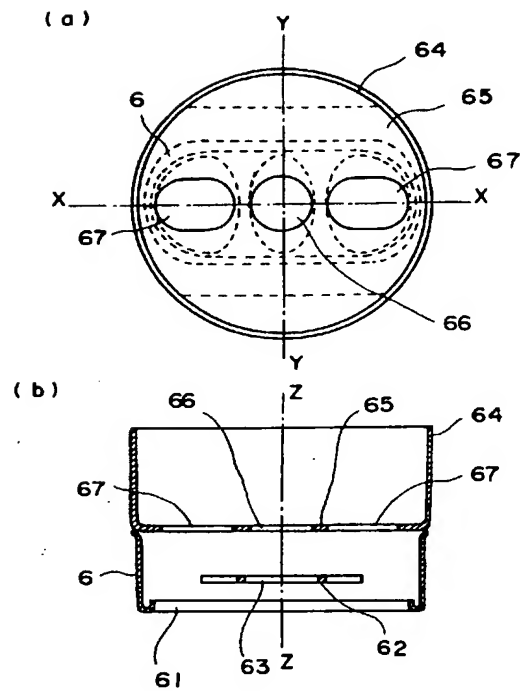
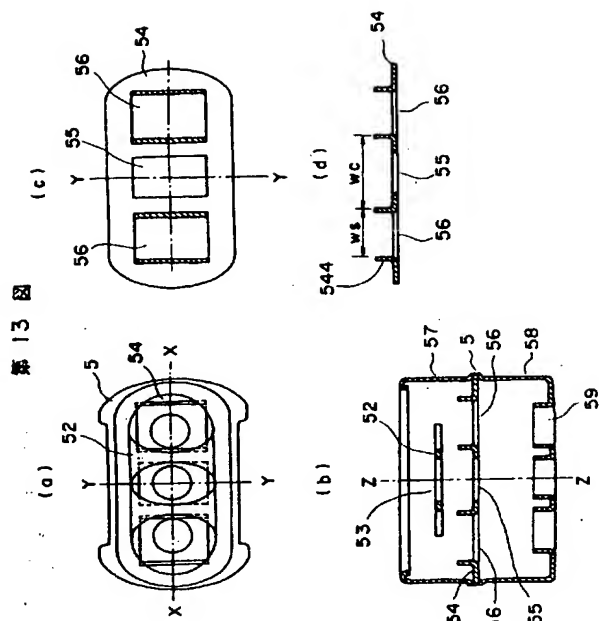
第 11 図



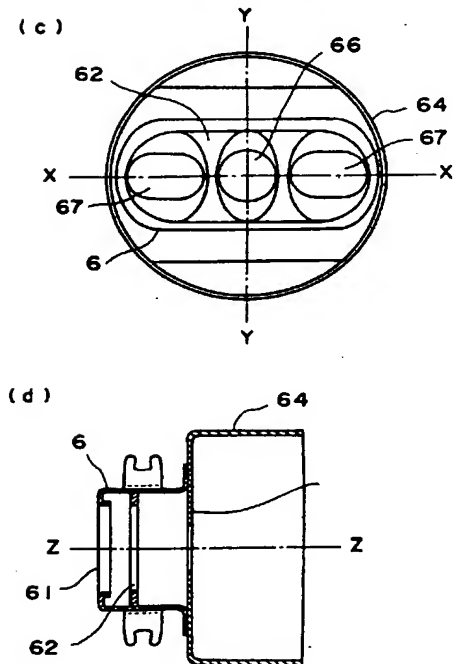
第 12 図



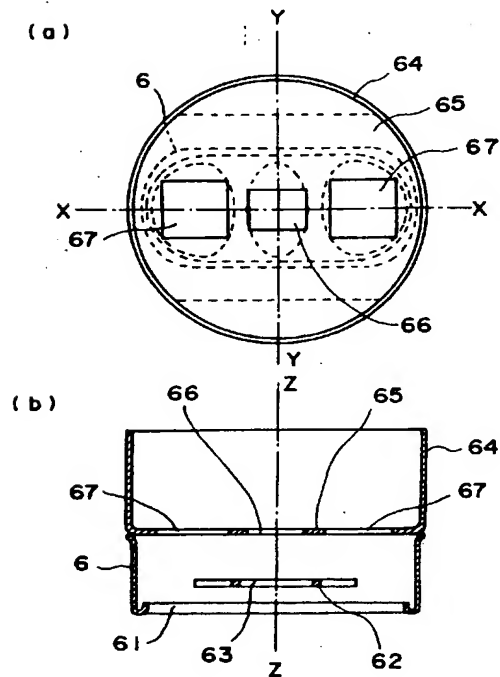
第 14 図 (その 1)



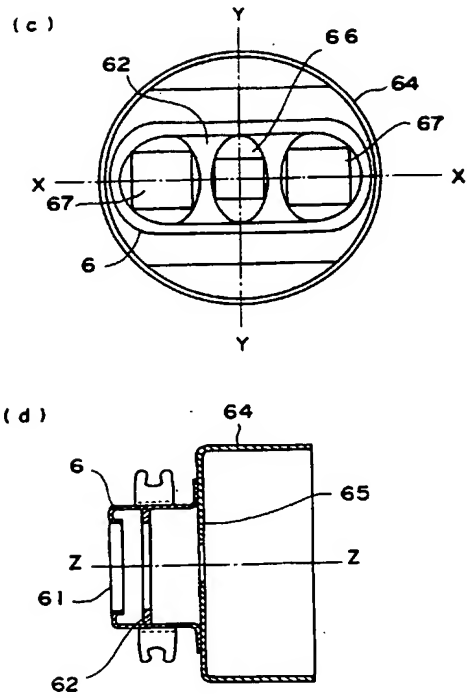
第 14 図 (その 2)



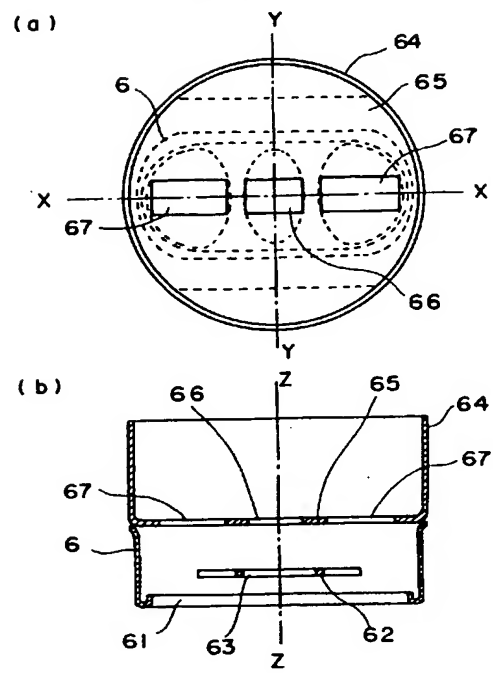
第 15 図 (その 1)



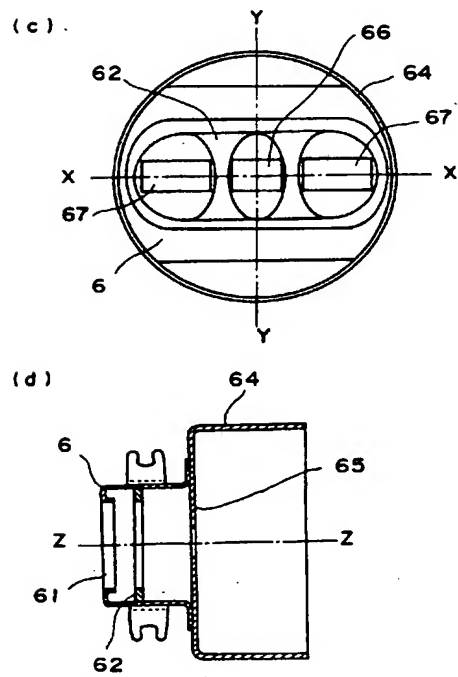
第 15 図(4の2)



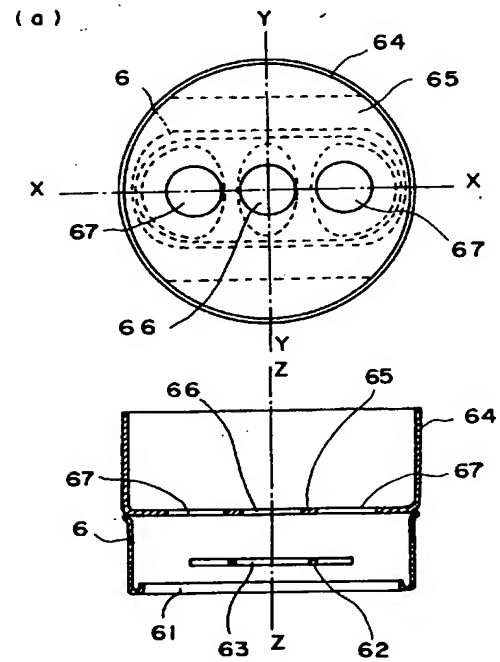
第 16 図(4の1)



第 16 図(4の2)



第 17 図(4の1)



第 17 図 (その2)



第 20 圖



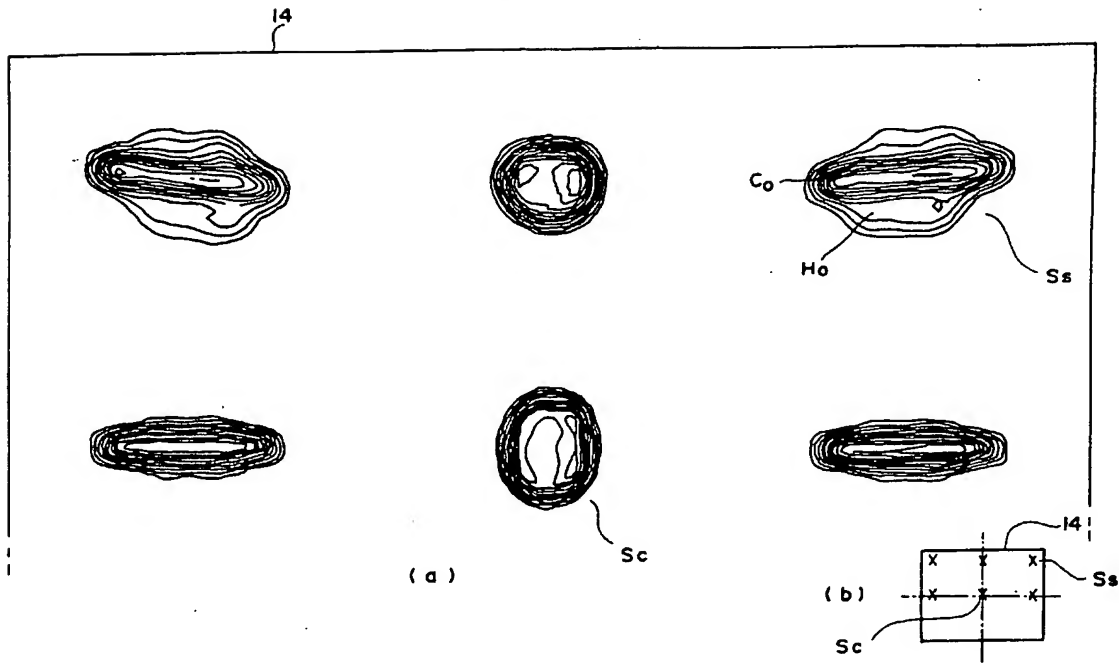
第 21 図



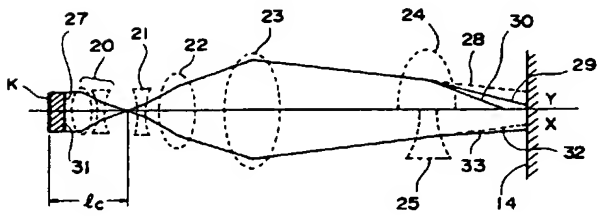
第 18 図



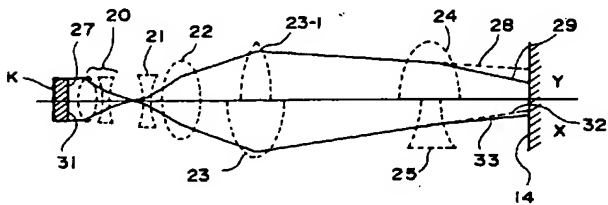
第 19 图



第 22 图



第 23 图



第 24 图

